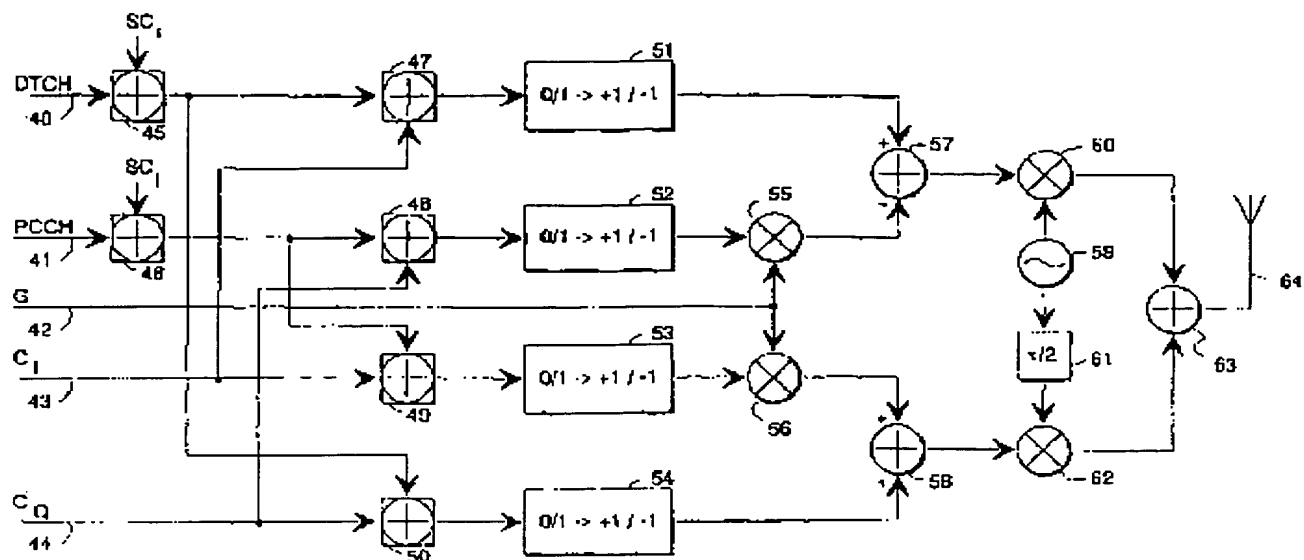


AN: PAT 1999-001790
TI: Communication device for simultaneous transmission of data related to two channels using code division changing power level of signal representing data related to second channel after spreading with respect to power level of signal representing data related to first channel after spreading
PN: EP881786-A2
PD: 02.12.1998
AB: The device includes a spreading element (47) for spreading data related to a first channel (DTCH) using a spreading code (C1). A second spreading element (50) spreads the data relating to the first channel using a second spreading code (CQ). A third spreading element (49) spreads data related to a second channel (PCCH) using the first spreading code. A further spreading element spreads the data related to the second channel using the second spreading code. The device further includes an element (42, 55, 56) for changing the power level of a signal representing the data related to the second channel after the spreading with respect to the power level of a signal representing the data related to the first channel after the spreading. Finally a combiner (57, 58, 59, 60 61, 62, 63) compiles a transmission from spread data related to a first channel and spread data related to a second channel, the power level of which has been changed.; Allows two parallel logic channels to be transmitted using code divisions with improved efficiency.
PA: (OYNO) NOKIA CORP; (OYNO) NOKIA MOBILE PHONES LTD;
IN: LILJA H; PEHKONEN K;
FA: EP881786-A2 02.12.1998; DE69833732-E 04.05.2006;
DE19823504-A1 03.12.1998; FI9702278-A 30.11.1998;
GB2327833-A 03.02.1999; JP10341188-A 22.12.1998;
CN1204193-A 06.01.1999; BR9801707-A 19.10.1999;
KR98087458-A 05.12.1998; FI105377-B1 31.07.2000;
US6266321-B1 24.07.2001; GB2327833-B 19.06.2002;
RU2214060-C2 10.10.2003; JP3526741-B2 17.05.2004;
EP881786-B1 08.03.2006;
CO: AL; AT; BE; BR; CH; CN; CY; DE; DK; EP; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; JP; KR; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PT; RO; RU; SE; SI; US;
DR: AL; AT; BE; CH; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PT; RO; SE; SI;
IC: H04B-001/69; H04B-001/707; H04B-007/005; H04B-007/216; H04B-007/24; H04B-007/26; H04B-014/00; H04J-000/00; H04J-013/00; H04J-013/02; H04J-013/04; H04Q-007/22;
MC: W01-C01D3; W02-C03C1C; W02-G01X; W02-K05A1; W02-K05A7; W02-K05B3;
DC: W01; W02;
FN: 1999001790.gif
PR: FI0002278 29.05.1997;
FP: 30.11.1998
UP: 26.05.2006

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2004 p 05036



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 23 504 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:
H 04 J 13/02
// H04Q 7/20

②1 Aktenzeichen: 198 23 504.6
②2 Anmeldetag: 26. 5. 98
④3 Offenlegungstag: 3. 12. 98

DE 198 23 504 A 1

③0 Unionspriorität:
972278 29. 05. 97 FI

⑦1 Anmelder:
Nokia Mobile Phones Ltd., Espoo, FI

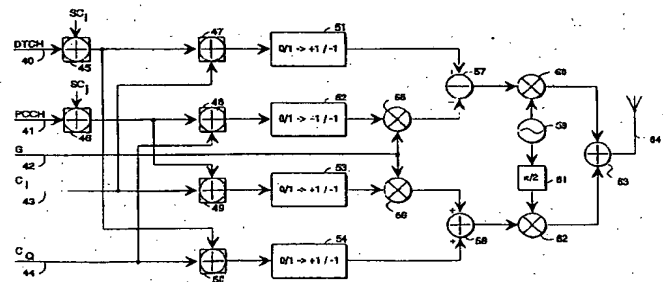
⑦4 Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München

⑦2 Erfinder:
Pehkonen, Kari, Oulu, FI; Lilja, Harri, Oulu, FI

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren, Vorrichtung und System zum Übertragen von Daten in zwei parallelen Kanälen im Codemultiplex

- ⑤7 Um gleichzeitig Daten betreffend zwei Kanäle unter Verwendung von Codemultiplexbetrieb zu übertragen, werden die folgenden Schritte ausgeführt:
- für Daten betreffend einen ersten Kanal (DTCH) wird parallel ein Streuspektrum unter Verwendung eines ersten Streuspektrums-codes (C_1) und eines zweiten Streuspektrums-codes (C_Q) erzeugt;
 - für Daten betreffend einen zweiten Kanal (PCCH) wird parallel ein Streuspektrum unter Verwendung des ersten Streuspektrums-codes (C_1) und des zweiten Streuspektrums-codes (C_Q) erzeugt;
 - der Leistungspegel der Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) wird in bezug auf den Leistungspegel der Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) geändert (G); und
 - ein Übertragungssignal aus Streuspektrumsdaten betreffend den ersten Kanal und solche betreffend den zweiten Kanal, deren Leistungspegel geändert wurde, wird zusammengestellt.



DE 198 23 504 A 1

Die Erfindung betrifft allgemein die Übertragung von Daten in zwei parallelen Kanälen in einem System mit Zugriff im Codemultiplex. Insbesondere betrifft die Erfindung die Übertragung von Daten in zwei Kanälen, für die die Datenübertragungserfordernisse verschieden sind, z. B. hinsichtlich der Menge oder der Unversehrtheit der übertragenen Daten.

Im Betrieb müssen Endgeräte, wie Mobiltelefone, in Kleinzonen-Funksystemen sowohl Nutz- oder Benutzerdaten als auch verschiedene Steuerdaten, die mit beträchtlich geringerer Menge als Nutzerdaten vorliegen, oder andere Qualitätserfordernisse aufweisen, was die Unversehrtheit der übertragenen Information betrifft, übertragen. Steuer- und Nutzerdaten werden in logisch gesonderten Kanälen übertragen, und es sind mehrere Verfahren zum Multiplexen dieser Kanäle in einem gemeinsamen physikalischen Funkfrequenzkanal bekannt. Es ist üblich, die durch eine Funkschaltung übertragene Information in Rahmen zu unterteilen, in denen die Steuerdaten und die Nutzerdaten in zeitlich getrennten Rahmenkomponenten liegen, d. h., daß sie in der Zeitdomäne gemultiplext sind. Diese Art eines Übertragungsverfahrens ist für sogenannte diskontinuierliche Übertragung (DTX) wenig geeignet, wenn die Übertragung der Steuerdaten wegen der Art dieser Daten kontinuierlich erfolgen muß. Bei diskontinuierlicher Übertragung wird die Übertragung von Nutzerdaten für Momente unterbrochen, in denen keine tatsächliche Information zu senden ist (z. B. dann, wenn der Benutzer eines Mobiltelefons während eines Anrufs zu sprechen aufhört). In Systemen mit Codemultiplex-Vielfachzugriff (CDMA = Code Division Multiple Access) ist es jedoch im allgemeinen erwünscht, die Verbindung aufrechtzuerhalten, was dadurch erfolgt, daß dauernd zumindest einige Steuerdaten gesendet werden; das Anwenden von DTX erfordert pulsformige Übertragung innerhalb eines Rahmens.

Für Codemultiplex-Vielfachzugriff verwendende Systeme ist es bekannt, Steuerdaten und Nutzerdaten in zwei verschiedenen Codekanälen zu verarbeiten, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Gleichzeitig zeigt Fig. 1 auch andere bekannte Arten zum Kombinieren verschiedener logischer Kanäle bei einem Übertragungsvorgang. Die Anordnung gemäß Fig. 1 ist z. B. aus der Patentschrift FI 97837 bekannt, mit derselben Anmelderin wie im vorliegenden Fall. Die Leitung 10 repräsentiert einen übertragenen Bitstrom, der hinsichtlich Fehlern nicht sehr kritisch ist, sondern für den ein Bitfehlerverhältnis (BER = Bit Error Ratio) von maximal 10^{-3} zulässig ist, und die Leitung 11 repräsentiert einen fehlerkritischen Bitstrom, bei dem das BER kleiner als 10^{-6} sein muß. Um ein besseres Bitfehlerverhältnis zu erzielen, wird der Bitstrom auf der Leitung 11 in einem Block 12 einer Reed-Solomon-Codierung unterzogen und in einem Block 13 verschachtelt. Die Bitströme von den Leitungen 10 und 11 werden in einem Block 14 kombiniert, und in einem Block 15 werden bestimmte Endbits zu ihnen hinzugefügt, woraufhin der kombinierte Bitstrom in einem Block 16 faltungscodiert wird. Dann wird der Bitstrom auf einer Leitung 18, der nicht einer Fehlerkorrektur- oder Faltungscodierung unterzogen ist, in einem Block 17 in denselben Codekanal gemultiplext. Um die gewünschte Symbolrate zu erzielen, werden, falls erforderlich, eine Symbolwiederholung in einem Block 19 und eine Verschachtelung in einem Block 20 verwendet. Das Erzeugen eines Streuspektrums wird unter Verwendung eines PN1-Codes in einem Codierelement 21 ausgeführt, woraufhin der sich ergebende Symbolstrom in den Zweig I eines Funkfrequenzblocks 22 aufgenommen wird, um zusammen mit dem unteren Codekanal eine Funk-

frequenzübertragung zu erzeugen, die auf eine Antenne 23 zu geben ist.

Rahmensteuerungskopf(FCH = Frame Control Header)-Bits, die Information im unteren Codekanal transportieren, werden über eine Leitung 24 in einen Codierblock 25 aufgenommen und von dort über eine Symbolwiederholung und eine Verschachtelung 27 zu einem Block 28 transportiert, in dem zum Symbolstrom Bezugssymbole 29, wie sie zur Synchronisierung des Empfängers erforderlich sind, wie auch Leistungssteuerungs(PC = Power Control)-Symbole 30 hinzugefügt werden. Ein Codierelement 31 führt das Erzeugen eines Streuspektrums unter Verwendung eines PN2-Codes aus, der sich vom obengenannten PN1-Code unterscheidet, wonach die zeitliche Lage des unteren Codekanals in bezug auf den oberen durch ein Verzögerungselement 32 geeignet eingestellt wird, bevor der Symbolstrom in den Zweig Q des Funkfrequenzblocks 22 aufgenommen wird, um eine Funkfrequenzübertragung gemeinsam mit dem oberen Codekanal zu erzeugen, die auf die Antenne 23 zu geben ist.

Die durch das Verzögerungselement 32 erzeugte Verzögerung kann auch den Wert 0 haben, in welchem Fall Quadraturphasenumtastungs(QPSK = Quadrature Phase Shift Keying)-Modulation verwendet wird.

Bei einer Funkvorrichtung gemäß Fig. 1 ist es möglich, im unteren Codekanal, wegen der geringeren Bitrate, einen niedrigeren Leistungspegel als im oberen Codekanal zu verwenden, um dadurch elektrische Energie einzusparen. Bei kleinen Endgeräten für Kleinzonen-Funksysteme ist das Einsparen von Energie bei der Übertragung sowohl zum Verlängern der Entladezeit von Batterien als auch zum Begrenzen des allgemeinen Störsignalpegels des Systems von Vorteil. Jedoch ist die Anordnung gemäß Fig. 1 vom Standpunkt der Verwendung verschiedener Leistungspegel aus nicht optimal, da im Funkfrequenzblock 21 ein Leistungsverstärker (nicht dargestellt) vorhanden ist, in dem eine Verzerrung auftritt. HF-Verstärker verhalten sich nicht auf lineare Weise, wenn sie nahe ihrem Sättigungsbereich betrieben werden. Insbesondere im Fall von Modulationsverfahren mit großer Variation der Amplitude sollten die im Verstärker erzeugten Quermodulationsprodukte dadurch verringert werden, daß der Verstärker in einem sogenannten zurückgenommenen Modus betrieben wird, was bedeutet, daß die Eingangsleistung des Verstärkers im Vergleich zu derjenigen Leistung verringert wird, die den Verstärker in die Sättigung führen würde. Die sich ergebende Verringerung der Ausgangsleistung wird als zurückgenommene Ausgangsleistung (OBO = Output Back-Off) bezeichnet. Je größer die OBO ist, desto schlechter ist der Wirkungsgrad des Verstärkers, der als Verhältnis der erzeugten HF-Leistung zur verbrauchten Leistung bei Gleichstrom berechnet wird. Bei der Anordnung gemäß Fig. 1 ist die OBO proportional zur Leistungsdifferenz der Codekanäle, so daß eine Verringerung des Leistungspegels des unteren Codekanals in bezug auf denjenigen des oberen Codekanals die OBO erhöht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein System zur Übertragung von Daten in zwei parallelen logischen Kanälen unter Verwendung von Codemultiplexbetrieb mit gutem Wirkungsgrad zu schaffen.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Lehre von Anspruch 8, hinsichtlich der Vorrichtung durch die Lehre von Anspruch 1 und hinsichtlich des Systems durch die Lehre von Anspruch 7 gelöst. Für die logischen Kanäle werden dabei zwei Streuspektrumscodes und im Hochfrequenzteil ein IQ-Modulationsverfahren verwendet, wobei das Signal des ersten Zweigs als Summe der Streuspektrumssignale der verschiedenen Kanäle erzeugt wird, während das Signal des zweiten Zweigs als Differenz der Streuspektrumssignale der verschiedenen Kanäle erzeugt

wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Codieren zweier Kanäle verwendet zwei Streuspektrums-codes, so daß für die Bitströme der beiden Kanäle unter Verwendung eines ersten und eines zweiten Codes gesondert ein Streuspektrum erzeugt wird. Der erste Kanal, für den ein Streuspektrum mit dem ersten Code erzeugt wurde, und der zweite Kanal, für den ein Streuspektrum mit dem zweiten Code erzeugt wurde, werden voneinander subtrahiert, und der erste Kanal, für den ein Streuspektrum mit dem zweiten Code erzeugt wurde, und der zweite Kanal, für den ein Streuspektrum mit dem ersten Code erzeugt wurde, werden addiert. Vor den Summier- und Subtrahieroperationen werden die Streuspektrumsformen des zweiten Kanals mit einem Leistungskorrekturfaktor multipliziert, der eine reelle Koeffizientenzahl größer als 0 ist. Aus den Summier- und Subtrahieroperationen erhaltene Signale werden in die zwei Zweige eines IQ-Hochfrequenzteils aufgenommen, und die von den Zweigen erhaltenen Signale werden aufsummiert und zur Übertragung an eine Antenne gegeben. Vor der Codierung mit dem ersten und zweiten Code können die Bitströme der Kanäle gesondert unter Verwendung sogenannter kurzer Codes codiert werden, wobei die kurzen Codes als eigentliche Codes zur Streuspektrumserzeugung dienen, und der erste und der zweite Code können zur Signalverwürfelung verwendet werden. Andere bekannte Operationen, wie Verschachtelung, Fehlerkorrekturcodierung und Gruppierung, können ebenfalls auf die Bitströme angewandt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beispielhaft angegebenen bevorzugten Ausführungsformen sowie die beigefügten Zeichnungen detaillierter beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine bekannte Anordnung für Übertragung in verschiedenen Kanälen;

Fig. 2a und **2b** zeigen erfindungsgemäße Anordnungen für Übertragung in verschiedenen Kanälen;

Fig. 3a bis **3c** zeigen Konstellationspunkte, wie sie durch die Anordnung gemäß **Fig. 2a** oder **2b** erzeugt werden;

Fig. 4 zeigt eine Anordnung zum Empfangen eines auf die Art gemäß **Fig. 2a** erzeugten Signals;

Fig. 5 zeigt Anordnungen gemäß den **Fig. 2a** oder **2b** und 4 innerhalb eines Kleinzellen-Funksystems; und

Fig. 6 zeigt die Form eines Flußdiagramms eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Oben wurde in Verbindung mit der Beschreibung des Stands der Technik auf **Fig. 1** Bezug genommen; daher wird nachfolgend zur Beschreibung der Erfindung und ihrer bevorzugten Ausführungsbeispiele hauptsächlich auf die **Fig. 2a** bis **6** Bezug genommen. Dabei sind gleiche Elemente in den Figuren durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet.

Die **Fig. 2a** und **2b** zeigen zwei verschiedene alternative Anordnungen gemäß der Erfindung zur Übertragung von Daten in zwei parallelen Kanälen unter Verwendung von Codemultiplexbetrieb. Bei diesem Beispiel enthält ein erster Kanal Nutzerdaten, während ein zweiter Kanal Steuerdaten enthält. Der erste Kanal wird als reservierter Verkehrskanal (DTCH = Dedicated Traffic Channel) bezeichnet, während der zweite Kanal als physikalischer Steuerkanal (PCCH = Physical Control Channel) bezeichnet wird. Die Namen der Kanäle sind nur beispielhaft und beschränken die Anwendung der Erfindung auf kein spezielles Kommunikationssystem. Für die Erfindung ist es unerheblich, welche Art von Information in den Kanälen übertragen wird oder wie die Datenübertragungserfordernisse für die verschiedenen Kanäle voneinander verschieden sind. Die Erfindung erlaubt ein dynamisches Ändern von Unterschieden zwischen den Kanälen während des Betriebs des Systems.

Der Bitstrom des Kanals DTCH wird über eine Leitung **40** in die erfindungsgemäße Anordnung aufgenommen, während der Bitstrom des Kanals PCCH über eine Leitung **41** aufgenommen wird. Eine Leitung **42** repräsentiert einen Verstärkungsfaktor G , dessen Bedeutung später erörtert wird. Ein durch das Symbol C_1 repräsentierter erster Code wird über eine Leitung **43** in die Anordnung aufgenommen, während ein durch das Symbol C_0 repräsentierter zweiter Code über eine Leitung **44** in die Anordnung aufgenommen wird. Die Codes C_1 und C_0 können z. B. lange Goldcodes sein, wie sie als solche bekannt sind, und deren Gebrauch dem Fachmann z. B. aus dem Dokument "Coherent Multicode DS-CDMA Mobile Radio Access" von Adachi et al., IEICE Trans. Comm., Vol. E79 B., No. 9, September 1996, S. 1316–1325 bekannt sind.

Fig. 2a zeigt die Erzeugung eines Streuspektrums für beide Kanäle DTCH und PCCH unter Verwendung eines sogenannten Kurzcodes vor anderen Operationen in Zusammenhang mit dem Codieren und Modulieren. In einem Block **45** erhält der Bitstrom des Kanals DTCH ein Streuspektrum mittels eines Kurzcodes SC_1 , während der Bitstrom des Kanals PCCH in einem Block **46** ein Streuspektrum mittels eines Kurzcodes SC_2 erhält. Es sei darauf hingewiesen, daß die Geschwindigkeit des Bitstroms im Kanal PCCH in Bits pro Sekunde im allgemeinen niedriger als die Geschwindigkeit des Bitstroms im Kanal DTCH ist. Wenn die aus den beiden Bitströmen in den Blöcken **45** und **46** erzeugten Symbolströme identische Symbolraten aufweisen, kann der sogenannte Verarbeitungsgewinn im Block **46** höher sein, d. h. es können mehr Symbole pro Bitstrombit als im Block **45** verwendet werden.

Für die Erfindung ist eine gesonderte Erzeugung von Streuspektren, wie in den Blöcken **45** und **46**, nicht wesentlich. Jedoch führt die Erzeugung von Streuspektren zu bestimmten Vorteilen beim Erzielen von Mehrfachzugriff in einem Kleinzellen-Funksystem. Wenn eine Sendeanordnung gemäß **Fig. 2a** in Endgeräten eines Kleinzellen-Funksystems verwendet wird, können jedem Endgerät Kurzcodes unter zueinander orthogonalen oder nicht-orthogonalen Codes zugeordnet werden, um zwischen den vom Endgerät gesendeten parallelen Codekanälen zu unterscheiden. Außerdem benötigt jedes Endgerät einen eigenen kurzen oder langen Code, so daß ein Empfänger in einer Basisstation zwischen von verschiedenen Endgeräten gesendeten Signalen unterscheiden kann. Demgemäß kann bei Übertragung in Abwärtsrichtung jede Basisstation eigene lange Codes aufweisen, so daß an Endgeräte innerhalb einer Zone gesendete Signale unter Verwendung verschiedener Kurzcodes unterschieden werden. Die den Blöcken **45** und **46** zugeordneten Kurzcodes beschränken die Erfindung nicht, sondern es können auch bei der durch diese Blöcke repräsentierten Erzeugung von Streuspektren Langcodes verwendet werden.

Der im Block **45** aus dem Bitstrom im Kanal DTCH erzeugte Symbolstrom wird in zwei parallele Zweige aufgenommen und ferner an Blöcke **47** und **50** geführt. Wenn der Bitstrom im Kanal DTCH ein Streuspektrum erhält, wie durch den Block **45** von **Fig. 2a** veranschaulicht, werden die am Symbolstrom mit den Codes C_1 und C_0 in den Blöcken **47** und **50** ausgeführten Operationen als Verwürfelung bezeichnet. Verwürfelung kann als Spezialfall der Erzeugung eines Streuspektrums angesehen werden, in dem die verwendete Bandbreite nicht mehr zunimmt, sondern bei dem der Dateninhalt des verwürfelten Symbolstroms pseudozufällig auf eine Weise aufgeteilt wird, die durch den verwendeten (Streuspektrums-) Code verwendet ist. Wenn keine Erzeugung eines Streuspektrums gemäß Blöcken **45** und **46** verwendet wird, wird der Bitstrom des Kanals DTCH in die

Blöcke 47 und 50 aufgenommen, wie in Fig. 2b dargestellt, und es wird im Block 47 ein Streuspektrum mit dem Code C_1 und im Block mit dem Code C_Q erzeugt. Entsprechend wird der Bitstrom für den Kanal PCCH oder der aus ihm im Block 46 erzeugte Symbolstrom in zwei parallele Zweige aufgenommen, in denen für den Bitstrom ein Streuspektrum erzeugt wird, oder der Symbolstrom wird im Block 48 mit dem Code C_Q und im Block 49 mit dem Code C_1 verwürfelt.

Blöcke 51, 52, 53 und 54 führen eine NRZ(Non-Return-to-Zero)-Umsetzung (ein Phasenmodulationsverfahren) zwischen den in den bei der Erzeugung des Streuspektrums erzeugten Symbolen erhaltenen Bitwerten und den entsprechenden positiven oder negativen Werten aus. In Multiplizierern 55 und 56 werden die Daten im Kanal PCCH tragenden Signale mit einem Verstärkungsfaktor G multipliziert, woraufhin in Addierern 57 und 58 Signale erzeugt werden, die in die Zweige I und Q des Hochfrequenzteils aufzunehmen sind. Das in den Zweig I aufgenommene Signal ist die Differenz zwischen dem Signal für den Kanal DTCH, für das mit dem Code C_1 ein Streuspektrum erzeugt wurde (oder ein Streuspektrum mit dem Code SC_1 und eine Verwürfelung mit dem Code C_1) und dem Signal im Kanal PCCH, für das mit dem Code C_Q ein Streuspektrum erzeugt wurde (oder ein Streuspektrum mit dem Code SC_Q und eine Verwürfelung mit dem Code C_Q), wobei das letztere mit dem Verstärkungsfaktor G multipliziert ist. Demgemäß ist das in den Zweig Q aufgenommene Signal die Summe aus dem Signal im Kanal DTCH, für das ein Streuspektrum mit dem Code C_Q erzeugt wurde (oder ein Streuspektrum mit dem Code SC_1 und eine Verwürfelung mit dem Code C_Q) und den Daten im Kanal PCCH für das mit dem Code C_1 ein Streuspektrum erzeugt wurde (oder ein Streuspektrum mit dem Code SC_Q und eine Verwürfelung mit dem Code C_1), wobei das letztere mit dem Verstärkungsfaktor G multipliziert ist. Die im Hochfrequenzteil durch einen Ortsoszillator 59, einen Multiplizierer 60, einen Phasenschieber 61 und einen Multiplizierer 62 ausgeführte IQ-Modulation entspricht dem Stand der Technik. Die Signale für die Zweige I und Q werden in einem Addierer 63 kombiniert und zur Übertragung in eine Antenne 64 aufgenommen.

Das Multiplizieren der aus dem Kanal PCCH erzeugten Symbolströme mit einem von 1 abweichenden Verstärkungsfaktor G erzeugt eine Leistungsdifferenz zwischen den Kanälen DTCH und PCCH. Wenn der Verstärkungsfaktor G zwischen null und eins liegt, ist der früher im Block 46 im Kanal PCCH erzielte Verarbeitungsgewinn höher als im Kanal DTCH, und die Leistungsverringerungen um den Verstärkungsfaktor G in den Blöcken 55 und 56 heben einander auf, was bedeutet, daß in der Gesamtanordnung das mögliche Bitfehlerverhältnis für den Kanal PCCH selbst dann unverändert bleibt, wenn die Leistung des Kanals um den Verstärkungsfaktor G verringert wird. Wenn angenommen wird, daß die Bitstromgeschwindigkeit im Kanal PCCH konstant bleibt, muß der Verarbeitungsgewinn im Block 46 für die Symbolrate des aus dem Kanal PCCH erzeugten Symbolstroms ebenfalls konstant bleiben, um mit der im Kanal DTCH übereinzustimmen. Dann kann jedoch der Verstärkungsfaktor G im Kanal PCCH zum Ändern des Bitfehlerverhältnisses verwendet werden; wenn z. B. gemessen wird, daß das Bitfehlerverhältnis in einer Verbindung zwischen einem sendenden und einem empfangenden Funkgerät zu hoch ist, kann das Empfangsgerät das Sendegerät dazu auffordern, den Verstärkungsfaktor G zu erhöhen, um sein Bitfehlerverhältnis zu verringern. Wenn die Bitstromgeschwindigkeit im Kanal PCCH variiert, können die Kommunikationseigenschaften in diesem Kanal PCCH dadurch auf vielseitige Weise modifiziert werden, daß der Verarbeitungsgewinn und der Verstärkungsfaktor G nach

Wunsch ausgewählt werden.

Der Einfachheit halber zeigen die Fig. 2a und 2b keinerlei Verstärker und Filter, die den eigentlichen Modulationsprozeß nicht beeinflussen. Jedoch ist die Verwendung und Anordnung von Verstärkern und Filtern in einer Sendevorrichtung, die Sendedaten im Codemultiplex erzeugt, allgemein bekannt, so daß der Fachmann die Blockdiagramme der Fig. 2a und 2b leicht vervollständigen kann, wo dies erforderlich ist. Die Codierelemente für das Streuspektrum, Modulations-elemente, Multiplizierer, Addierer, Oszillator und Phasenschieber, wie in den Fig. 2a und 2b dargestellt, sind Hochfrequenzteile, die als solche dem Fachmann bekannt sind. In den Fig. 2a und 2b sind die Rollen der Addierer 57 und 58 miteinander vertauschbar, d. h., daß der Addierer 57 die Summe der ihm zugeführten Signale berechnen kann und der Addierer 58 die Differenz der ihm zugeführten Signale berechnen kann, was die von der Vorrichtung realisierte erfindungsgemäße Idee nicht beeinflusst.

Die Fig. 3a, 3b und 3c veranschaulichen Konstellationspunkte eines durch die Anordnung gemäß Fig. 2a oder 2b erzeugten phasenmodulierten Funksignals, d. h. mögliche Endpunkte eines Vektors, der das Signal repräsentiert und vom Ursprung eines IQ-Koordinatensystems ausgeht, mit Werten 0 (Fig. 3a), 0,5 (Fig. 3b) bzw. 1 (Fig. 3c) für den Verstärkungsfaktor G . Die Maßstäbe für die Achsen I und Q sind suggestiv und repräsentieren die relative Leistung in solcher Weise, daß jedes Intervall zwischen den Skalenmarkierungen den Leistungspegel eines Kanals (z. B. des Kanals DTCH) repräsentiert. Die Koordinaten der Konstellationspunkte sind $(1+G, 1-G)$, $(1-G, 1+G)$, $(-1+G, 1+G)$, $(-1-G, 1-G)$, $(-1-G, -1+G)$, $(-1+G, -1-G)$, $(1-G, -1-G)$ und $(1+G, -1-G)$, wenn der Energiepegel eines Kanals mit 1 bezeichnet ist. In Fig. 3a hat der Verstärkungsfaktor G den Wert 0, so daß das Signal lediglich auf Grundlage des Kanals DTCH erzeugt wird. Die Konstellationspunkte sind auf vier Punkte verringert, die $(1, 1)$, $(-1, 1)$, $(-1, -1)$ und $(1, -1)$ sind. Wenn der Wert des Verstärkungsfaktors G ausgehend von null in Richtung auf eins anzuwachsen beginnt, wird jeder Konstellationspunkt im Graph von Fig. 3a in zwei Konstellationspunkte aufgeteilt, die symmetrisch im selben Quadranten in bezug auf eine Diagonale liegen, die durch den Ursprung hindurchgeht, und die um so weiter voneinander entfernt sind, je höher der Wert des Verstärkungsfaktors G ist. In Fig. 3b hat der Verstärkungsfaktor G den Wert 0,5. Wenn der Verstärkungsfaktor G den Wert 1 erreicht, ist die Anzahl der Konstellationspunkte gemäß Fig. 3c erneut auf vier Punkte verringert, die $(2, 0)$, $(0, 2)$, $(-2, 0)$ und $(0, -2)$ sind.

Die Logik zum Bestimmen des Orts der Konstellationspunkte kann leicht so verallgemeinert werden, daß sie für eine Situation gilt, in der der Wert des Verstärkungsfaktors G größer als eins ist. Fig. 3b kann so verstanden werden, daß sie den Ort von Konstellationspunkten allgemein für eine Situation zeigt, in der zwischen den Signalen, die die Daten betreffend die verschiedenen Kanäle repräsentieren, eine Leistungsdifferenz besteht. Dann ersetzt der Kanal mit der relativ niedrigeren Leistung den Kanal PCCH in der obenbeschriebenen Logik, während der Kanal mit der relativ höheren Leistung den Kanal DTCH ersetzt.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung verbleibt das Verhältnis aus der Spitzenleistung des Senders zur mittleren Leistung unabhängig von der Leistungsdifferenz zwischen den Kanälen beinahe konstant. Beim bekannten Verfahren (siehe Fig. 1) steigt das Verhältnis der Spitzenleistung zur mittleren Leistung an, wenn die Leistungsdifferenz ansteigt, so daß die mittlere Leistung des Senders verringert werden muß, damit keine mit der Spitzenleistung übertragenen Komponenten wegen der Sättigung des Leistungsverstär-

kers im Sender verzerrt werden. Dies verschlechtert den Wirkungsgrad.

Fig. 4 ist ein einfaches Blockdiagramm eines Empfängers, der dazu verwendet werden kann, ein vom Sender gemäß Fig. 2a erzeugtes Sendesignal zu empfangen, zu demodulieren und zu decodieren. Ein ein von einer Antenne 70 empfangenes Funksignal wird in Zweige I und Q im Empfänger aufgenommen, wo es durch Mischer 71 und 72 sowie einen Ortsoszillator 73 und einen 90°-Phasenschieber 74 frequenzmäßig herabgesetzt wird. Die sich ergebenden Signale werden in Blöcken 75 und 76 A/D-gewandelt, um so zwei parallele Symbolströme zu erzeugen. Um das Streuspektrum aufzuheben, werden die Symbolströme in angepasste Filter oder Korrelatoren 77 und 78 aufgenommen, die beide als Eingangssignal die vom Sender verwendeten Langstreupektrums-codes C_I und C_Q erhalten. Der mit dem Code C_I im ersten angepassten Filter 77 decodierte Symbolstrom und der mit dem Code C_Q im zweiten angepassten Filter 78 decodierte Symbolstrom werden in einem Addierer 79 addiert, um einen Symbolstrom für den Kanal DTCH zu erzeugen, der in ein angepasstes Filter 80 aufgenommen wird, um das Streuspektrum gemäß dem Kurzcode SC_I zu entfernen. Entsprechend berechnet ein Addierer 81 die Differenz aus dem mit dem Code C_Q im ersten angepassten Filter 77 decodierten Symbolstrom und dem mit dem Code D_I im zweiten angepassten Filter 78 decodierten Symbolstrom, wodurch ein Symbolstrom für den Kanal PCCH erzeugt wird, der in ein angepasstes Filter 82 aufgenommen wird, um das Streuspektrum gemäß dem Kurzcode SC_Q zu entfernen.

Das in Fig. 4 dargestellte Blockdiagramm entspricht dem in Fig. 2a dargestellten dahingehend, daß Fig. 4 solche Sender und Filter nicht zeigt, die für einen Fachmann offensichtlich sind und die ohne Bedeutung für den eigentlichen Demodulations- und Decodierungsprozeß sind. Wenn der Sender ein solcher gemäß Fig. 2b ist, d. h., wenn er keine Bitstrom-Streuspektrumserzeugung verwendet, bevor die Bitströme auf zwei Zweige verteilt werden, können die Blöcke 80 und 82 aus dem in Fig. 4 dargestellten Empfänger weggelassen werden.

Fig. 5 zeigt eine beispielhafte Anordnung von Sendern und Empfängern gemäß der Erfindung in einem Kleinzellen-Funksystem mit Endgeräten 100 und Basisstationen 101. Ein Endgerät enthält mindestens einen erfindungsgemäßen Sender 102 und mindestens einen erfindungsgemäßen Empfänger 103 sowie ein Grundelement 104, das in einem Endgerät wie einem Mobiltelefon bekannte Funktionen wie die folgenden umfaßt: Umsetzung eines Audiosignals in digitale Form; Codierung eines Senderzweigkanals; Decodierung eines Empfängerzweigkanals und Umsetzung eines empfangenen digitalen Signals in ein Audiosignal; und es enthält auch einen Steuerblock und erforderliche Speicher- und Nutzerschnittstellenfunktionen, wie zum Steuern des Betriebs des Endgeräts verwendet. Eine Basisstation 101 kann kombinierte Sender/Empfänger-Einrichtungen verwenden, die komplexe Streuspektrumserzeugung gemäß der Erfindung und QPSK-Modulation verwenden und auf verschiedene Arten die Verarbeitung von Signalen in Zusammenhang mit mehreren gleichzeitigen Verbindungen kombinieren. Fig. 5 zeigt eine Basisstation 101 mit einer gemeinsamen Sendeantenne 105 und einer gemeinsamen Empfangsantenne 106, an die mehrere Sendegeräte 102 bzw. Empfangsgeräte 103 gemäß den Fig. 2 und 4 angeschlossen sind. Oben wurde die Verwendung verschiedener Codes zur Streuspektrumserzeugung in einem Endgerät und Basisstationen erörtert, um zwischen gleichzeitigen Funkverbindungen zu unterscheiden. Die Basisstation 101 verfügt ebenfalls über ein Grundelement 107, das bekannte Funktionen wie die folgenden umfaßt: Erzeugen von an die Nutzer gesende-

ten Bitströmen, Verarbeiten von Bitströmen, wie sie von Nutzern empfangen werden; Verwalten der bidirektionalen Kommunikationsvorgänge zwischen der Basisstation und dem Rest des Kommunikationsnetzwerks 108 wie auch zum Steuern des Betriebs der Basisstation 101.

Fig. 6 veranschaulicht ein vorteilhaftes Verfahren zum Erzeugen eines Funksendesignals auf erfindungsgemäße Weise, und zum Empfangen desselben. Ein Schritt 110 umfaßt die Erzeugung eines zu sendenden Bitstroms. Der Bitstrom kann Sprach-, Bild-, Datensignale oder eine Kombination derselben repräsentieren, und er wird auf bekannte Weise erzeugt. In einem Schritt 111 werden Steuerdaten für den Sendevorgang erzeugt; der obenerörterte Kanal PCCH bildet ein Beispiel hierfür. Ein Schritt 112 umfaßt komplexe Streuspektrumserzeugung und QPSK-Modulation gemäß Fig. 2 unter Verwendung eines Verstärkungsfaktors G bei der Verarbeitung der Steuerdaten. In einem Schritt 113 sendet die Sendeeinrichtung das erzeugte hochfrequente Signal, und in einem Schritt 114 empfängt die Empfangsvorrichtung dasselbe. Ein Schritt 115 umfaßt Signaldemodulation und Streuspektrumaufhebung gemäß Fig. 4. In einem Schritt 116 wird die Unversehrtheit der empfangenen Daten auf bekannte Weise verifiziert, z. B. unter Verwendung einer Prüfsummenberechnung, und, falls erforderlich, wird eine Neusendeanforderung 117 an die Sendevorrichtung gesendet. Die Anforderung kann auch von einem Befehl zum Erhöhen des von der Sendevorrichtung verwendeten Verstärkungsfaktors G oder zum Verbessern der Wahrscheinlichkeit fehlerfreien Empfangs des Signals auf andere Weise begleitet sein. In einem Schritt 118 wird die in Form eines Bitstroms transportierte Information dem Nutzer verfügbar gemacht, z. B. als Ton oder Bild, und in einem Schritt 119 werden die Steuerdaten zum Betreiben der Empfangsvorrichtung verwendet.

Die Anordnungen gemäß den Fig. 5 und 6 können diskontinuierliche Übertragung verwenden, wobei z. B. ein als Endgerät 100 wirkendes Mobiltelefon keine auf Grundlage eines Audiosignals erzeugte Nutzerdaten sendet, wenn eine Verbindung existiert, jedoch der Nutzer schweigt. Um jedoch ununterbrochene Übertragung von Steuerdaten zu gewährleisten, sendet es dauernd Information im Kanal PCCH. Dann muß der Sender des Endgeräts nicht dauernd ein- und ausgeschaltet werden, was Signaleintrübe im Sender und auch hochfrequente Störungen um das Endgerät herum beseitigt. Für den Empfänger in der Basisstation ist es ebenfalls einfacher, mit der empfangenen Funkübertragung synchronisiert zu bleiben, wenn die Verbindung nicht intermittierend wegen der impulsförmigen Art des Sendevorgangs unterbrochen wird. Simulationen haben gezeigt, daß die OBO des Leistungsverstärkers in der sendenden Funkvorrichtung bei der erfindungsgemäßen Anordnung nahezu unabhängig von der Leistungsdifferenz zwischen den Kanälen DTCH und PCCH ist, und zwar zumindest bei Leistungsdifferenzwerten von null bis neun Dezibel, so daß der Wirkungsgrad des Leistungsverstärkers im Sender selbst dann gut bleibt, wenn eine Leistungs-differenz von einer Dekade zwischen den Kanälen existiert.

Die erfindungsgemäße Sendeanordnung kann bei einer Ausführungsform zwei parallele Verstärkungsfaktoren umfassen, von denen der erste dazu verwendet wird, den relativen Leistungspegel eines der Daten in Zusammenhang mit einem ersten Kanal repräsentierenden Signals einzustellen, während der zweite dazu verwendet wird, den relativen Leistungspegel eines Daten betreffend einem zweiten Kanal repräsentierenden Signals einzustellen. Bei einer Anordnung, die unter Verwendung eines Verstärkungsfaktors realisiert ist, kann dieser auch dazu verwendet werden, dasjenige Signal zu multiplizieren, das Daten betreffend den ersten Ka-

nal repräsentiert, statt der obenbeschriebenen Anordnung, bei der dasjenige Signal mit dem Verstärkungsfaktor multipliziert wird, das Daten betreffend den zweiten Kanal repräsentiert. In den in den Fig. 2a und 2b dargestellten Blockdiagrammen würde dies bedeuten, daß die Multiplizierer 55 und 56 zwischen die Blöcke 51 und 57 sowie die Blöcke 54 und 58 gesetzt wären. Dann wäre eine direkte Verbindung vom Block 52 zum Block 57 sowie vom Block 53 zum Block 58 vorhanden, und zwischen den Blöcken 51 und 57 sowie den Blöcken 54 und 58 wäre ein Verstärker vorhanden, in dem die von den Blöcken 51 und 54 herrührenden Signale mit einem Verstärkungsfaktor G multipliziert würden.

Patentansprüche

1. Kommunikationsvorrichtung für die gleichzeitige Übertragung von Daten betreffend zwei Kanäle unter Verwendung eines Codemultiplexvorgangs, **gekennzeichnet durch**

- eine erste Streuspektrum-Erzeugungseinrichtung (47) zur Streuspektrumserzeugung von Daten betreffend einen ersten Kanal (DTCH) unter Verwendung eines ersten Streuspektrumscode (C₁), und eine zweite Streuspektrum-Erzeugungseinrichtung (50) zur Streuspektrumserzeugung von Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) unter Verwendung eines zweiten Streuspektrumscode (C₂);
 - eine dritte Streuspektrum-Erzeugungseinrichtung (49) zur Streuspektrumserzeugung von Daten betreffend einen zweiten Kanal (PCCH) unter Verwendung des ersten Streuspektrumscode (C₁), und eine vierte Streuspektrum-Erzeugungseinrichtung (48) zur Streuspektrumserzeugung von Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) unter Verwendung des zweiten Streuspektrumscode (C₂);
 - eine Einrichtung zum Ändern des Leistungspegels eines die Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) repräsentierenden Signals in bezug auf den Leistungspegel eines die Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) repräsentierenden Signals; und
 - eine Kombiniereinrichtung (57, 58, 59, 60, 61, 62, 63) zum Zusammenfassen eines Sendesignals aus den Streuspektrumsdaten betreffend den ersten Kanal und den Streuspektrumsdaten betreffend den zweiten Kanal, dessen Leistungspegel geändert wurde.
2. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kombiniereinrichtung folgendes aufweist:
- eine erste Addiereinrichtung (57) zum Berechnen der Differenz der Daten betreffend den ersten Kanal, für die ein Streuspektrum mit dem ersten Streuspektrumscode erzeugt wurde, und der Daten betreffend den zweiten Kanal, für die ein Streuspektrum mit dem zweiten Streuspektrumscode erzeugt wurde und deren Leistungspegel geändert wurde;
 - einen ersten Mischer (60) zum Multiplizieren der Differenz mit einem bestimmten ersten Oszillationssignal;
 - eine zweite Addiereinrichtung (58) zum Berechnen der Summe der Daten betreffend den ersten Kanal, für die ein Streuspektrum mit dem zweiten Streuspektrumscode erzeugt wurde, und der Daten betreffend den zweiten Kanal, für die

ein Streuspektrum mit dem ersten Streuspektrumscode erzeugt wurde und deren Leistungspegel geändert wurde;

- einen Phasenschieber (61) zum Erzeugen eines zweiten Oszillationssignals aus dem ersten Oszillationssignal durch Ausführen einer Phasenverschiebung um 90°;
- einen zweiten Mischer (62) zum Multiplizieren der Summe mit dem zweiten Oszillationssignal und
- eine Kombiniereinrichtung (63) zum Kombinieren des vom ersten Mischer erzeugten Signals mit dem vom zweiten Mischer erzeugten Signal.

3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine fünfte Streuspektrum-Erzeugungseinrichtung (45) zum Erzeugen eines Streuspektrums für die Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) mittels eines bestimmten dritten Streuspektrumscode (SC₁), bevor für sie ein Streuspektrum mit anderen Streuspektrumscode erzeugt wird, und eine sechste Streuspektrum-Erzeugungseinrichtung (46) zum Erzeugen eines Streuspektrums für die Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) mittels eines bestimmten vierten Streuspektrumscode (SC₂), bevor für sie ein Streuspektrum mit anderen Streuspektrumscode erzeugt wird.

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Maßnahme (42, 55, 56) zum Ändern des Leistungspegels eines Signals, das die Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) nach der Streuspektrumserzeugung repräsentiert, in bezug auf den Leistungspegel eines Signals, das die Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) nach der Streuspektrumserzeugung repräsentiert, einen Verstärkungsfaktor zum Einstellen des relativen Leistungspegels eines Signals aufweist, das Daten betreffend den zweiten Kanal repräsentiert.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Maßnahme (42, 55, 56) zum Ändern des Leistungspegels eines Signals, das die Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) nach der Streuspektrumserzeugung repräsentiert, in bezug auf den Leistungspegel eines Signals, das die Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) nach der Streuspektrumserzeugung repräsentiert, einen Verstärkungsfaktor zum Einstellen des relativen Leistungspegels eines Signals aufweist, das Daten betreffend den ersten Kanal repräsentiert.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Maßnahme (42, 55, 56) zum Ändern des Leistungspegels eines Signals, das die Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) nach der Streuspektrumserzeugung repräsentiert, in bezug auf den Leistungspegel eines Signals, das die Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) nach der Streuspektrumserzeugung repräsentiert, zwei parallele Verstärkungsfaktoren aufweist, von denen der erste dazu dient, den relativen Leistungspegel eines Signals einzustellen, das die Daten betreffend den ersten Kanal repräsentiert, und der zweite dazu dient, den relativen Leistungspegel eines Signals einzustellen, das Daten betreffend den zweiten Kanal repräsentiert.

7. Funkkommunikationssystem zur Datenübertragung zwischen Endgeräten (100) und einer Basisstation (101) in mehreren Kanälen unter Verwendung von Codemultiplexbetrieb, wobei jedes Endgerät und jede Basisstation mindestens eine Sendevorrichtung (102) und mindestens eine Empfängervorrichtung (103) umfaßt,

dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Sender eine Kommunikationsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche ist.

8. Verfahren zur gleichzeitigen Übertragung von Daten betreffend zwei Kanäle unter Verwendung von Codemultiplexbetrieb, dadurch gekennzeichnet, daß (112)

– für Daten betreffend einen ersten Kanal (DTCH) parallel ein Streuspektrum unter Verwendung eines ersten Streuspektrumscode (C₁) und eines zweiten Streuspektrumscode (C₀) erzeugt wird;

– für Daten betreffend einen zweiten Kanal (PCCH) parallel ein Streuspektrum unter Verwendung des ersten Streuspektrumscode (C₁) und des zweiten Streuspektrumscode (C₀) erzeugt wird;

– der Leistungspegel der Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) in bezug auf den Leistungspegel der Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) geändert (G) wird; und

– ein Übertragungssignal aus Streuspektrumsdaten betreffend den ersten Kanal und solche betreffend den zweiten Kanal, deren Leistungspegel geändert wurde, zusammengestellt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zusammenstellen eines Übertragungssignals die folgenden Schritte ausgeführt werden:

– Berechnen der Differenz der Daten betreffend den ersten Kanal, für die ein Streuspektrum mit dem ersten Streuspektrumscode erzeugt wurde, und der Daten betreffend den zweiten Kanal, für die ein Streuspektrum mit dem zweiten Streuspektrumscode erzeugt wurde und deren Leistungspegel geändert wurde;

– Multiplizieren dieser Differenz mit einem bestimmten ersten Oszillationssignal;

– Berechnen der Summe betreffend den ersten Kanal, für die ein Streuspektrum mit dem zweiten Streuspektrumscode erzeugt wurde, und der Daten betreffend den zweiten Kanal, für den ein Streuspektrum mit dem ersten Streuspektrumscode erzeugt wurde und deren Leistungspegel geändert wurde;

– Erzeugen eines zweiten Oszillationssignals aus dem ersten Oszillationssignal durch Ausführen einer 90°-Phasenverschiebung;

– Multiplizieren der Summe mit dem zweiten Oszillationssignal und

– Kombinieren der mit dem ersten Oszillationssignal multiplizierten Differenz und der mit dem zweiten Oszillationssignal multiplizierten Summe.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß für die Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) ein Streuspektrum unter Verwendung eines bestimmten dritten Streuspektrumscode (SC₃) erzeugt werden, bevor für sie ein Streuspektrum unter Verwendung anderer Streuspektrumscode erzeugt wird, und für die Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) ein Streuspektrum unter Verwendung eines bestimmten vierten Streuspektrumscode (SC₄) erzeugt wird, bevor für sie ein Streuspektrum unter Verwendung anderer Streuspektrumscode erzeugt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ändern des Leistungspegels der Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) in bezug auf den Leistungspegel der Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) der relative Lei-

stungspegel eines Signals, das Daten betreffend den zweiten Kanal repräsentiert, durch einen Verstärkungsfaktor eingestellt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ändern des Leistungspegels der Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) in bezug auf den Leistungspegel der Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) der relative Leistungspegel eines Signals, das Daten betreffend den ersten Kanal repräsentiert, durch einen Verstärkungsfaktor eingestellt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ändern des Leistungspegels der Daten betreffend den zweiten Kanal (PCCH) in bezug auf den Leistungspegel der Daten betreffend den ersten Kanal (DTCH) der relative Leistungspegel eines Signals, das Daten betreffend den ersten Kanal repräsentiert, mit einem ersten Verstärkungsfaktor eingestellt wird und der relative Leistungspegel eines Signals, das Daten betreffend den zweiten Kanal repräsentiert, durch einen zweiten Verstärkungsfaktor eingestellt wird.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

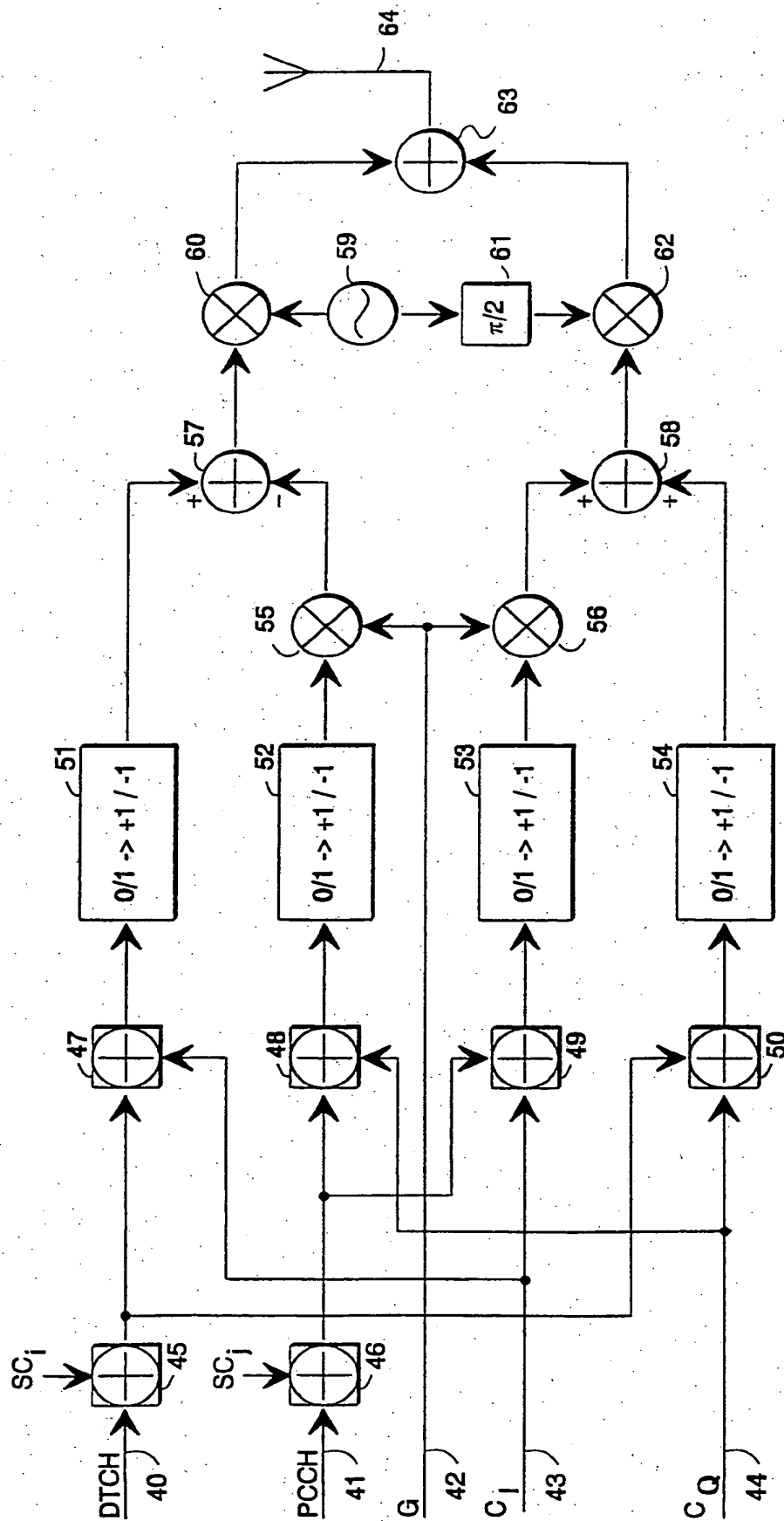


Fig. 2a

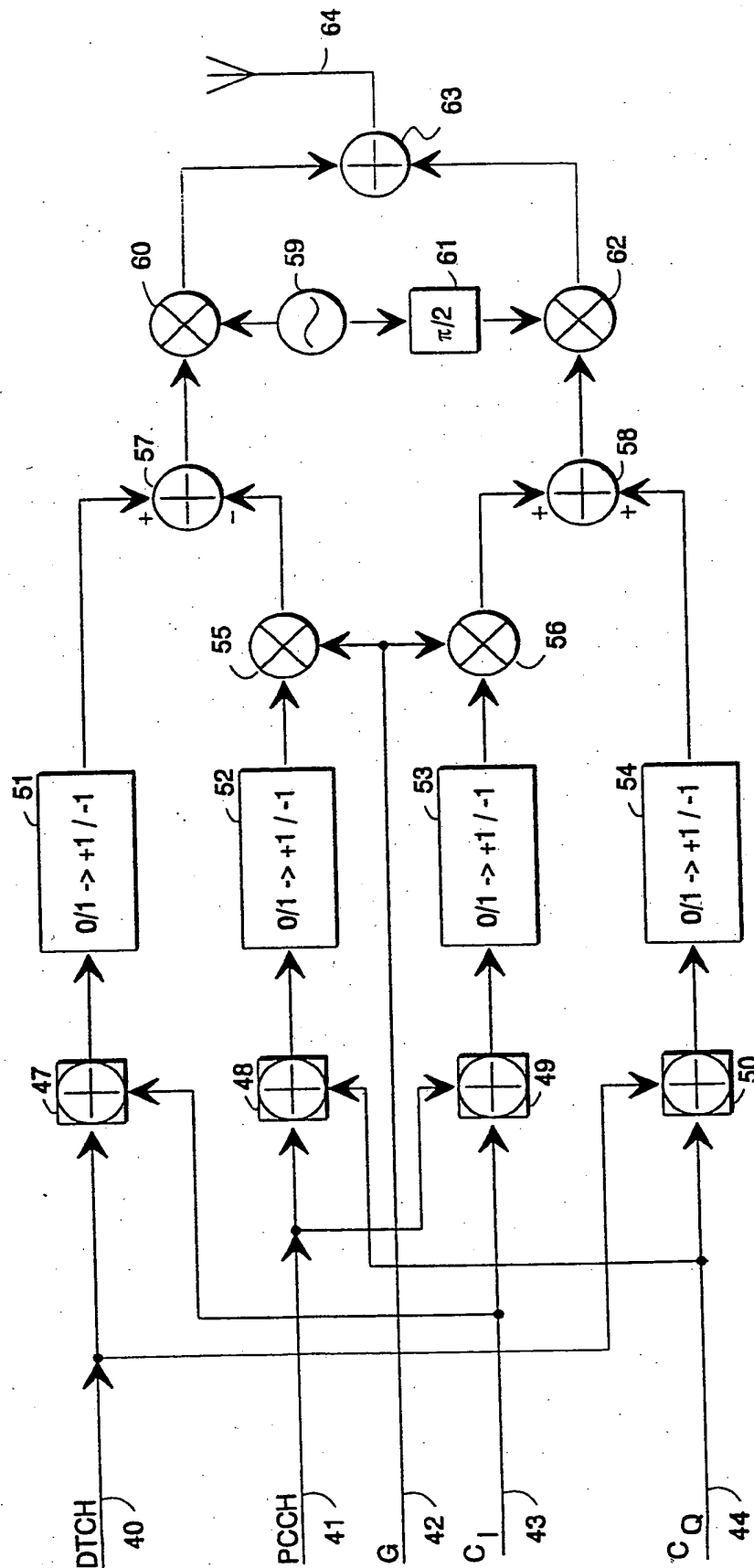


Fig. 2b

Fig. 3a
 $G = 0$

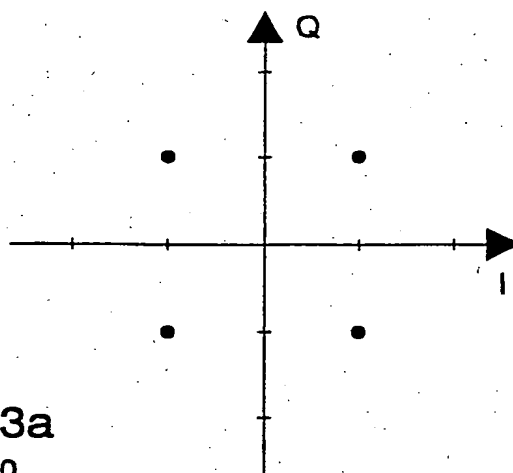


Fig. 3b
 $G = 0.5$

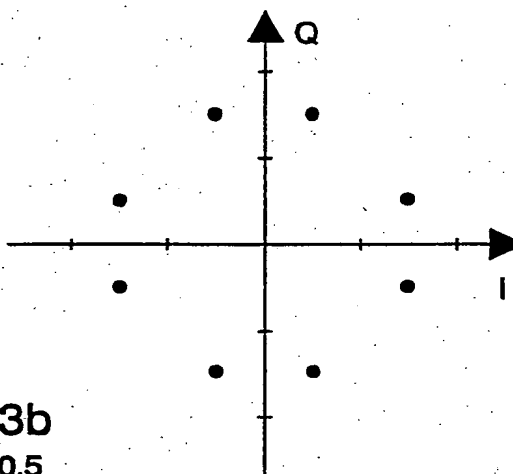
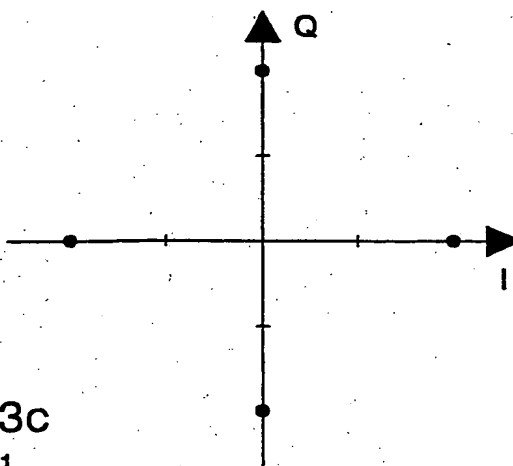


Fig. 3c
 $G = 1$



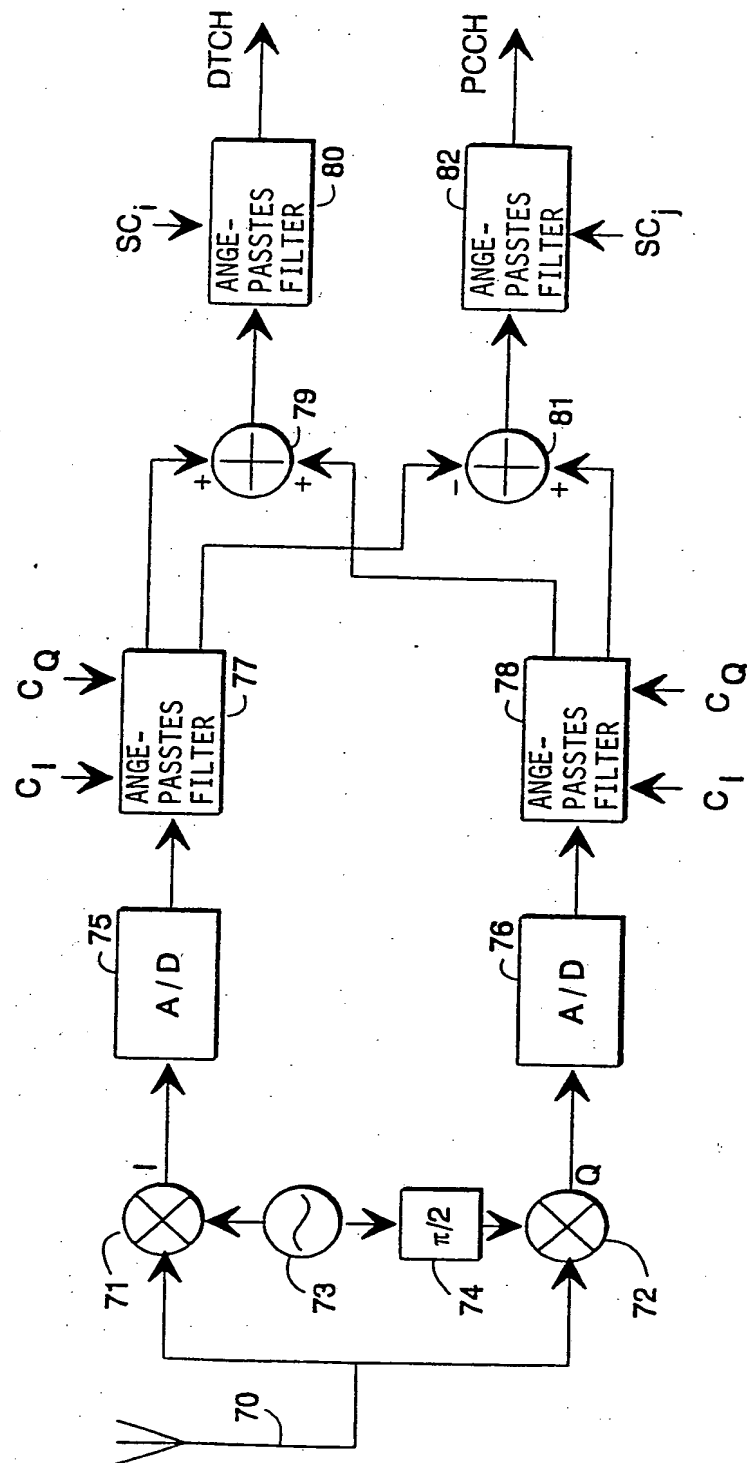


Fig. 4

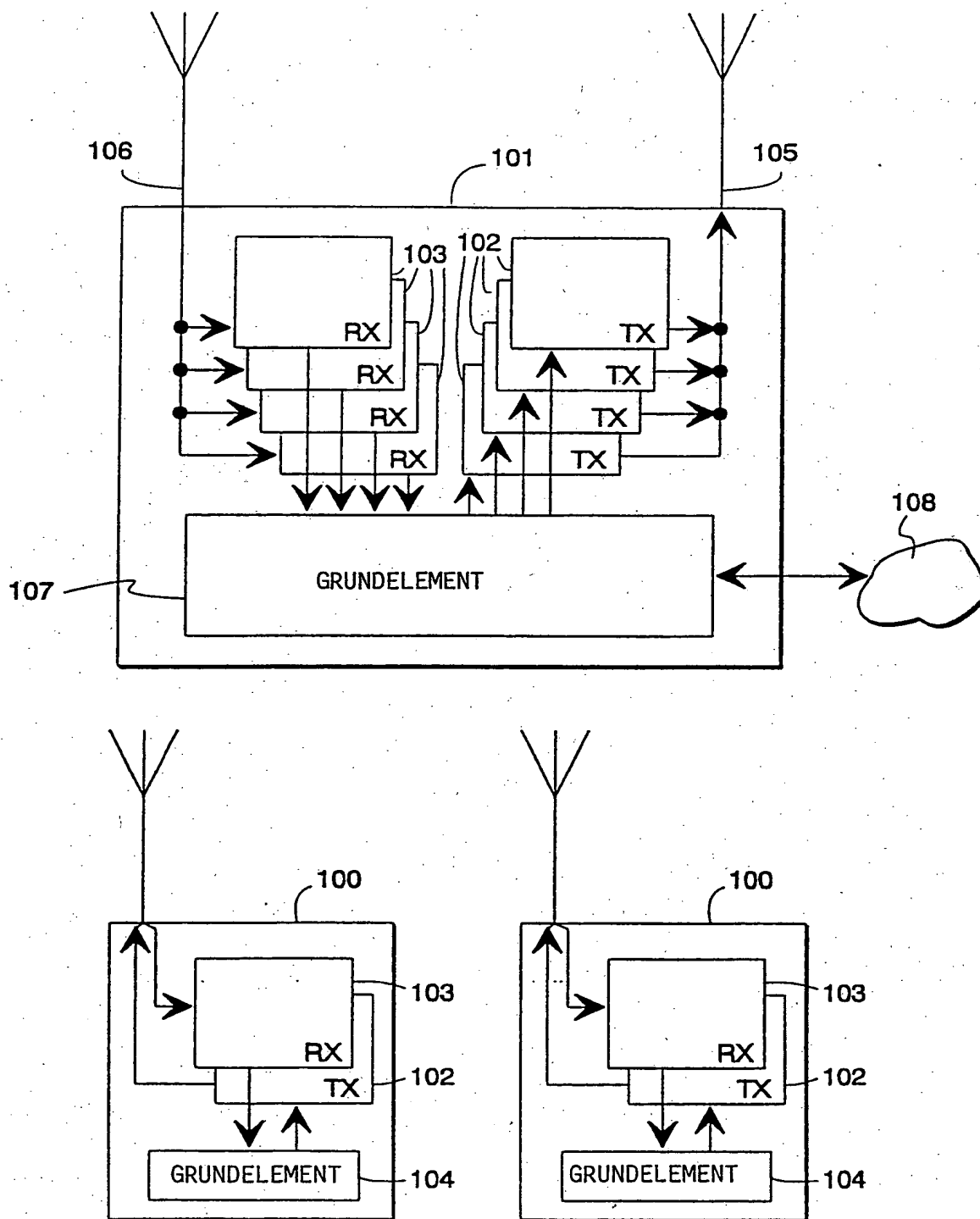


Fig. 5

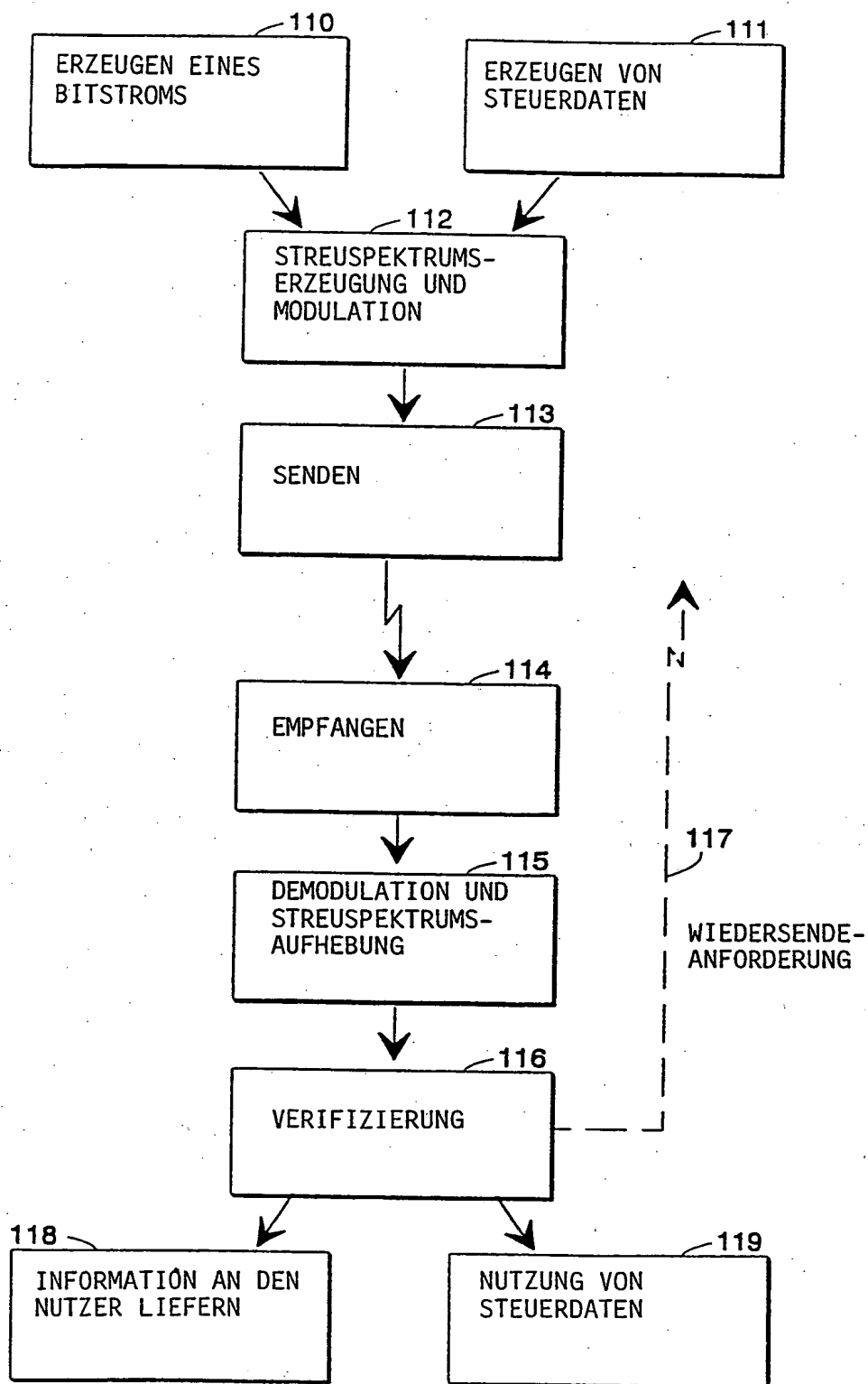


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)